



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005137271/02, 30.11.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.11.2005

(45) Опубликовано: 20.08.2007 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 510528 A, 15.04.1976. JP 55-138059
A, 28.10.1980. GB 838534 A, 22.06.1960. SU
361039 A, 07.12.1972.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, ГОУ ВПО
"УГТУ-УПИ", Центр интеллектуальной
собственности, Н.П. Невраевой

(72) Автор(ы):

Горин Максим Валерьевич (RU),
Фурман Евгений Львович (RU),
Толстых Леонид Григорьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Уральский государственный технический
университет - УПИ" (RU)

(54) СТАЛЬ

(57) Реферат:

Изобретение относится к металлургии, а
именно к составу стали, используемой для
изготовления прессового инструмента горячего
деформирования или износостойкой наплавки его
рабочей поверхности, работающего в условиях
термоциклического термомеханического

нагружения. Сталь содержит, вес.%: углерод 0,03-
0,08, марганец 8,5-9,0, кремний 0,95-1,10, хром
4,40-4,70, вольфрам 8,50-9,0, титан 0,03-0,05,
железо - остальное. Сталь имеет повышенную
износостойкость и технологичность, обладает
высокой устойчивостью против образования
усталостных трещин в упрочненном состоянии.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 304 631** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.
C22C 38/38 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2005137271/02, 30.11.2005**

(24) Effective date for property rights: **30.11.2005**

(45) Date of publication: **20.08.2007 Bull. 23**

Mail address:

**620002, g.Ekaterinburg, ul. Mira, 19, GOU VPO
"UGTU-UPI", Tsentr intellektual'noj
sobstvennosti, N.P. Nevraevoy**

(72) Inventor(s):

**Gorin Maksim Valer'evich (RU),
Furman Evgenij L'vovich (RU),
Tolstykh Leonid Grigor'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Ural'skij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet - UPI" (RU)**

(54) **STEEL**

(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: invention relates to steel composition used in making press tool for hot deformation or abrasion-resistant facing of its working surface worked under conditions of thermocyclic and thermomechanic loading. Proposed steel comprises the following components, weight%: carbon, 0.03-0.08; manganese, 8.5-9.0; silicon,

0.95-1.10; chrome, 4.40-4.70; tungsten, 8.50-9.0; titanium, 0.03-0.05, and iron, the balance. Proposed steel shows enhanced abrasion resistance and technological effectiveness, it possesses high resistance against formation of fatigue cracks in the strengthened state.

EFFECT: improved and valuable properties of steel.

Изобретение относится к металлургии, а именно к составу стали, используемой для износостойкой наплавки деталей прессового инструмента (пресс-штулки, пресс-шайбы) горячего деформирования, работающих в условиях термоциклического термомеханического нагружения.

5 Известна штамповая сталь (авторское свидетельство SU №346382, МПК C22C 39/14, опубл. 28.07.72), содержащая, вес. %:

Углерод	0,35-0,44
Марганец	0,15-0,40
Кремний	0,25-1,0
Хром	6,40-7,40
Вольфрам	3,40-4,20
Ванадий	0,10-0,60
Сера	до 0,035
Фосфор	до 0,035
Железо	Остальное

15 Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому результату является сталь (авторское свидетельство SU №350860, МПК C22C 39/54, опубл. 13.09.72), имеющая следующий химический состав, %:

Углерод	0,30-0,40
Марганец	0,20-0,50
Кремний	0,40-0,70
Хром	2,80-3,50
Вольфрам	2,80-3,50
Ванадий	0,80-1,0
Железо	Остальное

25 Вышеназванные стали из-за содержания в своем составе значительного количества углерода обладают невысокой износостойкостью в условиях циклически меняющихся рабочих температур, то есть склонны к образованию усталостных трещин; не являются высокотехнологичными материалами при сварке (наплавке), так как требуют предварительный, сопутствующий подогрев детали, на которую осуществляют наплавку, и замедленное охлаждение детали после сварки (наплавки). Наплавленный металл имеет высокую твердость, что затрудняет механическую обработку изделия.

Задачей изобретения является повышение износостойкости и технологичности стали.

Поставленная задача решается путем введения в сталь, содержащую углерод, марганец, кремний, хром, вольфрам и железо, титана при следующем соотношении

35 компонентов, вес. %:

Углерод	0,03-0,08
Марганец	8,5-9,0
Кремний	0,95-1,10
Хром	4,40-4,70
Вольфрам	8,50-9,0
Титан	0,03-0,05
Железо	Остальное

Предлагаемая сталь отличается от известных тем, что для повышения износостойкости содержит меньшее количество углерода, большее количество вольфрама и марганца, не

45 содержит ванадия и дополнительно содержит титан.

Для получения высоких эксплуатационных и технологических свойств содержание углерода в стали не должно превышать 0,08%, так как углерод в данном случае является вредной примесью.

Нижний предел содержания хрома 4,4% ограничивается получением необходимой

50 окалиностойкости стали при работе в условиях высокой температуры. Верхний предел содержания хрома 4,7% ограничивается из-за образования в структуре феррита вместо мартенсита.

Нижний предел содержания вольфрама 8,5% ограничивается получением высокой

жаростойкости (благодаря образованию его упрочняющих фаз). Верхний предел содержания вольфрама 9,0% ограничивается также из-за образования в структуре феррита вместо мартенсита.

Нижний предел содержания марганца 8,5% ограничивается из-за уменьшения прочности и пластичности стали. Верхний предел содержания марганца 9,0% ограничивается из-за образования в структуре аустенита вместо мартенсита.

Границы содержания кремния от 0,95 до 1,1% в данной стали оптимальны для получения высокой горячей твердости при достаточном уровне ее пластичности.

Данная сталь была получена с помощью электродуговой наплавки порошковой проволокой, она обладает высокой технологичностью при наплавке, то есть не требует предварительного подогрева и замедленного охлаждения, поэтому в наплавленном металле отсутствуют трещины, он имеет твердость 30-33 HRC, которая не представляет сложности при механической обработке после наплавки. Это стало возможным благодаря меньшему содержанию углерода по сравнению с вышеназванными сталями.

Дополнительное введение в состав стали титана, как элемента-модификатора, позволило получить более мелкозернистую ее структуру и тем самым повысить пластичность в упрочненном состоянии по сравнению с вышеназванными сталями.

В процессе работы инструмента твердость наплавленного металла повышается до 45-47 HRC и повышается его износостойкость. Благодаря более высокой пластичности сталь обладает более высокой разгаростойкостью, то есть высокой устойчивостью против образования усталостных трещин в упрочненном состоянии.

Формула изобретения

Сталь, содержащая углерод, кремний, марганец, хром, вольфрам и железо, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит титан при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Углерод	0,03-0,08
Марганец	8,5-9,0
Кремний	0,95-1,10
Хром	4,40-4,70
Вольфрам	8,50-9,0
Титан	0,03-0,05
Железо	Остальное



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ИЗВЕЩЕНИЯ К ПАТЕНТУ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

ММ4А - Досрочное прекращение действия патента СССР или патента Российской Федерации на изобретение из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

(21) Регистрационный номер заявки: **2005137271**

Дата прекращения действия патента: **01.12.2007**

Извещение опубликовано: **27.07.2009** БИ: **21/2009**
